

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-266394

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G02B 7/04

G02B 26/10

G11B 7/095

(21)Application number : 2000-076196

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.03.2000

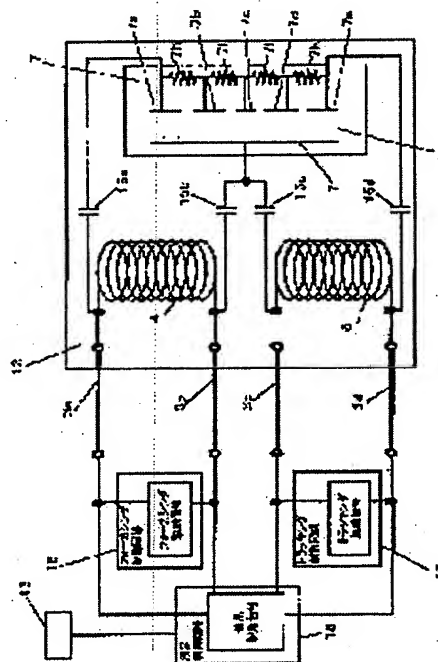
(72)Inventor : WAKABAYASHI KANJI
NISHINO SEIJI
WADA HIDEHIKO
KANEUMA YOSHIAKI
YAMAMOTO HIROAKI

(54) OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deterioration of recording/reproducing signals caused by the generation of an AC-like tilt which can not be corrected by a liquid crystal element owing to the dispersion of an attitude of a movable body or the deterioration of control performance caused by the generation of an unnecessary resonance when an objective lens is driven in the focusing direction and the tracking direction.

SOLUTION: A driving signal of the liquid crystal element is superposed on a focusing driving signal and a tracking driving signal and is fed to the movable body, the liquid crystal driving signal is separated based on a frequency band on the movable body and is impressed to the liquid crystal element, and whereby the driving signal is fed to the movable body by four wires. Then, an aberration correcting function, wherein an aberration correcting capability owing to the transfer of the objective lens in the tracking direction T is not deteriorated by mounting the liquid crystal element on the movable body, is realized and also feeding of the signal is realized by four wires in the same manner as a conventional one.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】円盤状記録媒体に光学的に情報を記録又は再生する装置に組み込んで使用され、前記円盤状記録媒体に垂直な方向であるフォーカシング方向に光軸を有する対物レンズ、前記対物レンズを保持するレンズホルダを有する可動体と、

基台と、前記可動体を前記基台に対し少なくとも前記フォーカシング方向または前記円盤状記録媒体の半径方向であるトラッキング方向に弾性移動可能に支持するよ

う、先端を前記可動体に、基端を前記基台に固定された少なくとも 4 本の導電性材料からなる棒状弾性支持部材と、前記可動体に搭載され少なくとも前記フォーカシング方向の駆動力を発生するフォーカシングコイルと、前記可動体に搭載され少なくとも前記トラッキング方向の駆動力を発生するトラッキングコイルと、

所定の形状で複数領域に分割された制御電極および前記制御電極に対向した共通電極とを備え、前記対物レンズの光軸上に位置するように前記可動体に搭載された液晶素子と、

前記基台に配設され前記フォーカシングコイルおよび前記トラッキングコイルに磁界を付与する磁界発生手段からなり、

前記フォーカシングコイルまたは前記トラッキングコイルの駆動信号に前記液晶素子の駆動信号を重畳して同一の前記棒状弾性支持部材を用いて信号を供給したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 2】液晶素子の駆動信号はフォーカシングコイルまたはトラッキングコイルの駆動信号の帯域より高い周波数帯域であることを特徴とする請求項 1 に記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 3】液晶素子の駆動信号の周波数帯域は 40 kHz 以上である請求項 2 に記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 4】円盤状記録媒体に光学的に情報を記録又は再生する装置に組み込んで使用され、前記円盤状記録媒体に垂直な方向であるフォーカシング方向に光軸を有する対物レンズ、前記対物レンズを保持するレンズホルダを有する可動体と、

基台と、前記可動体を前記基台に対し少なくとも前記フォーカシング方向または前記円盤状記録媒体の半径方向であるトラッキング方向に弾性移動可能に支持するよう、先端を前記可動体に、基端を前記基台に固定された少なくとも 4 本の導電性材料からなる棒状弾性支持部材と、前記可動体に搭載され少なくとも前記フォーカシング方向の駆動力を発生するフォーカシングコイルと、所定の形状で複数領域に分割された制御電極および前記制御電極に対向した共通電極とを備え、前記対物レンズの光軸上に位置するように前記可動体に搭載された液晶素子と、

前記基台に配設され前記フォーカシングコイルに磁界を付与する磁界発生手段からなり、

前記複数の棒状弾性支持部材のうち少なくとも 2 本を用いてフォーカシングコイルの駆動信号が供給され、前記複数の直列抵抗器の各接点のうち前記フォーカシングコイルの両端の電位の平均電位となる中間接点と前記液晶素子の前記共通電極が電気的に接続されており、かつ前記複数の棒状弾性支持部材のうち少なくとも他の 2 本を用いて液晶素子の駆動信号が供給されたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 5】円盤状記録媒体に光学的に情報を記録又は再生する装置に組み込んで使用され、前記円盤状記録媒体に垂直な方向であるフォーカシング方向に光軸を有する対物レンズ、前記対物レンズを保持するレンズホルダを有する可動体と、

基台と、前記可動体を前記基台に対し少なくとも前記フォーカシング方向または前記円盤状記録媒体の半径方向であるトラッキング方向に弾性移動可能に支持するよ

う、先端を前記可動体に、基端を前記基台に固定された少なくとも 4 本の導電性材料からなる棒状弾性支持部材と、前記可動体に搭載され少なくとも前記トラッキング方向の駆動力を発生するトラッキングコイルと、

所定の形状で複数領域に分割された制御電極および前記制御電極に対向した共通電極とを備え、前記対物レンズの光軸上に位置するように前記可動体に搭載された液晶素子と、

前記基台に配設され前記トラッキングコイルに磁界を付与する磁界発生手段からなり、

前記複数の棒状弾性支持部材のうち少なくとも 2 本を用いてトラッキングコイルの駆動信号が供給され、前記複数の直列抵抗器の各接点のうち前記トラッキングコイルの両端の電位の平均電位となる中間接点と前記液晶素子の前記共通電極が電気的に接続されており、かつ前記複数の棒状弾性支持部材のうち少なくとも他の 2 本を用いて液晶素子の駆動信号が供給されたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 6】液晶素子はコマ収差補正用のパターンを備えたことを特徴とする請求項 1～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 7】液晶素子は球面収差補正用のパターンを備えたことを特徴とする請求項 1～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の対物レンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、対物レンズ駆動装置に関し、特に、円盤状記録媒体に光学的に情報を記録又は再生する装置の対物レンズ駆動装置であって、対物レンズ駆動装置の可動体に液晶素子を搭載して上記の光学的に情報を記録又は再生する装置で発生する収差を補正することができるものに関するものである。

【0002】

【従来の技術】対物レンズ駆動装置は、CD（コンパ

10

20

30

40

50

トディスク)などの円盤状記録媒体(以下、ディスクという)に光学的に情報を記録又は再生する装置(以下、光ディスク装置という)に組込まれ情報を記録又は再生するための光学系を備えた光ピックアップに搭載され、ディスクの反りの上下運動によるフォーカシングずれや偏心などによるトラッキングずれを補正するために、対物レンズを該対物レンズの光軸方向であるディスクに対して垂直な方向(以下、フォーカシング方向という)、及びディスクの上記所定の半径方向(以下トラッキング方向という)の2軸に駆動する。

【0003】上記のような対物レンズ駆動装置を含む光ディスク装置において、ディスク面に対する対物レンズの光軸の相対傾き(以下、チルトという)が生じていると、コマ収差が発生し記録再生時の信号が劣化する要因となる。

【0004】さらに、ディスクの厚みのばらつきによっても球面収差が発生し記録再生時の信号が劣化する要因となる。

【0005】とくに、CDに比べてDVD(デジタルバーサタイルディスク)などの高密度化されたディスクへの記録再生時にはチルトおよびディスク厚みばらつきに対する許容度が小さくなっており、これらが要因となって発生する収差を補正する機能が必要となる。

【0006】そこで、液晶素子を用いて収差を補正する方式が特開平10-20263号公報などによってすでに開示されている。

【0007】収差補正のための液晶素子は、制御電極が所定のパターンで複数の領域に分割されて形成されており、各領域に印可する電圧調整により透過するレーザー光の位相差を加減して収差を補正する。

【0008】しかしながら、上記のような液晶素子に対物レンズとは別体に光ピックアップの光学系に配置した場合、対物レンズがトラッキング方向に移動したときに液晶の制御電極のパターンと対物レンズの光軸との位置ずれ、すなわち発生している収差分布と制御電極のパターンのずれによって収差補正能力が低下し、記録再生信号が劣化するという課題があった。

【0009】この課題を解決するためには液晶素子に対物レンズ駆動装置の可動体に搭載して、対物レンズと一体に駆動することにより、対物レンズがトラッキング方向に移動したときでも収差補正能力が低下することはない、記録再生信号が劣化することはない。

【0010】ところが、収差補正のための液晶素子において必要な給電線としては、制御電極の各領域に与える電圧のうち最大電圧と最小電圧および共通電極に与える電圧をそれぞれ印加するための少なくとも3本の給電線が必要である。

【0011】一方、このような対物レンズ駆動装置においては、対物レンズを保持するレンズホルダを、少なくともフォーカシング方向及びトラッキング方向の2方向

に弾性移動可能に支持するための支持機構として4本の金属線を使用しており、レンズホルダに搭載されたフォーカシングコイルおよびトラッキングコイルへの給電線としてこの4本の金属線を兼用している。

【0012】従って、液晶素子のための給電線としてはリード線やFPC等を新たに設けて駆動信号を供給するか、支持機構としての金属線の本数を増やしてこの金属線を用いて駆動信号を供給する必要がある。

【0013】リード線によって駆動信号を供給する場合には、可動体に負勢力がかからないよう細い線を用いる必要があるが、組立時の作業性が悪く工数増大によりコストアップ要因となることに加えて、組立後の断線など信頼性を劣化させるという課題がある。

【0014】また、FPCを用いて駆動信号を供給する場合には、リード線と比較して信頼性は向上するが、繰り返し曲げ伸ばしして使用した場合の信頼性は金属線より低く、組立ばらつきや可動体の移動、雰囲気温度により可動体には任意の方向と大きさの負勢力がかかってしまう。その結果、可動体の姿勢がばらついて液晶素子で補正することのできないAC的なチルトが発生することによる記録再生信号の劣化、あるいはフォーカシング方向、トラッキング方向に対物レンズを駆動したときの不要共振の発生による制御性能の劣化という課題を有することとなる。

【0015】そこで、支持機構としての金属線の本数を増やして駆動信号を供給することにより信頼性を十分確保することができる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フォーカシング駆動およびトラッキング駆動の駆動信号の供給に用いる4本の金属線に液晶素子の駆動信号の供給に用いる3本を加えて合計7本となり、支持機構としての対称性を得るために金属線の本数を偶数とするため最少でも8本の金属線により支持機構を構成することとなる。

【0017】金属線の本数が4本から8本に増えた結果、部品点数の増大による材料コスト、組立工数増大による作業コストおよび不良品が発生する確立が増大することによって製品のコストアップを招くという課題があった。

【0018】さらに、金属線の本数の増大に伴い、部品単体ばらつきおよび組立ばらつきの要因が増えることとなり、その結果、可動体の姿勢がばらついて液晶素子で補正することのできないAC的なチルトが発生することによる記録再生信号の劣化、あるいはフォーカシング方向、トラッキング方向に対物レンズを駆動したときの不要共振の発生による制御性能の劣化という課題を有することとなる。

【0019】また、金属線が増えたことによる支持機構のバネ定数の増大を防止して、フォーカシング方向、トラッキング方向の低域での駆動感度を確保するためには

より細い金属線を用いる必要があり、金属線の真直性等の単体性能を確保することが困難となつてさらにばらつき要因が増大してACチルトの発生や不要共振の発生を招くという課題があった。

【0020】本発明はかかる問題点を解決するためになされたもので、可動体に液晶素子を搭載し、対物レンズのトラッキング方向への移動による収差補正能力の劣化がない収差補正機能を実現することができるとともに、支持機構としての金属線による液晶素子への給電線の本数を削減して、十分な信頼性の確保を達成すると同時にばらつき要因を低減してACチルトの発生による記録再生信号の劣化や不要共振の発生による制御性能の劣化をなくすことのできる対物レンズ駆動装置を提供することを目的としている。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明に係る対物レンズ駆動装置は、円盤状記録媒体に光学的に情報を記録又は再生する装置に組み込んで使用され、前記円盤状記録媒体に垂直な方向であるフォーカシング方向に光軸を有する対物レンズ、前記対物レンズを保持するレンズホルダを有する可動体と、基台と、前記可動体を前記基台に対し少なくとも前記フォーカシング方向または前記円盤状記録媒体の半径方向であるトラッキング方向に弾性移動可能に支持するよう、先端を前記可動体に、基端を前記基台に固定された少なくとも4本の導電性材料からなる棒状弾性支持部材と、前記可動体に搭載され少なくとも前記フォーカシング方向の駆動力を発生するフォーカシングコイルと、前記可動体に搭載され少なくとも前記トラッキング方向の駆動力を発生するトラッキングコイルと、所定の形状で複数領域に分割された制御電極および前記制御電極に対向した共通電極とを備え、前記対物レンズの光軸上に位置するように前記可動体に搭載された液晶素子と、前記基台に配設され前記フォーカシングコイルおよび前記トラッキングコイルに磁界を付与する磁界発生手段からなり、前記フォーカシングコイルまたは前記トラッキングコイルの駆動信号に前記液晶素子の駆動信号を重畳して同一の前記棒状弾性支持部材を用いて信号を供給するように構成したものである。

【0022】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0023】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置の駆動回路の構成を示す構成図、図2は本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置の斜視図、図3は本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置を含む光ピックアップの光学構成図、図4は液晶素子の制御電極のパターン図、図5は液晶素子の構造を示す断面図である。

【0024】これらの図において、Fはフォーカシング方向、Tはトラッキング方向、Sはフォーカシング方向

Fおよびトラッキング方向Tに垂直な接線方向、Rは接線方向Sの回りの回転方向であるラジアル方向、Kは光軸方向を示している。

【0025】まず、図2および図3を用いて本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置の機構部の構成について説明する。

【0026】図2および図3において14はディスク、1は対物レンズ、2は成形された樹脂からなるレンズホルダである。4はレンズホルダ2に対してフォーカシング方向Fの軸回りに巻回し固着されたフォーカシングコイル、5はレンズホルダ2に対してトラッキング方向Tの軸回り巻回し固着されたトラッキングコイル、7は対物レンズ1の光軸K上に位置するようにレンズホルダ2上に配置固着されたコマ収差補正用の液晶素子、8a、8bはトラッキング方向Tに沿って対物レンズ1を挟むようにレンズホルダの側面に配置固着された端子板で、端子板8bにはコンデンサ15bおよび15cが搭載されている。従って、対物レンズ1、レンズホルダ2、フォーカシングコイル4、トラッキングコイル5、液晶素子7、端子板8a、8b、コンデンサ15a～15dによって可動体12が構成されている。

【0027】3a～3dは接線方向Sに軸をもつ互いに略平行な導電性材料からなる棒状弾性支持部材であるワイヤーで、ワイヤー3a～3dの一端は可動体12の端子板8a、8bに半田固定されている。

【0028】また、11はワイヤー3a～3dのそれぞれの一端が固定されているワイヤーホルダーであり、ワイヤーホルダー11は基台10に固定されている。

【0029】13はワイヤーホルダー11に固定され、ディスク14とのラジアル方向Rの傾きを検出するチルトセンサである。

【0030】6a、6bは接線方向Sに沿って可動体12を挟むように配置され互いに同極が対向するように基台10に固定された永久磁石であり、永久磁石6a、6bはフォーカシングコイル4の一部およびトラッキングコイル5の一部と対向する位置関係にある。

【0031】従って、対物レンズ1のフォーカシング方向Fおよびトラッキング方向Tへの駆動は以下のようにして行う。

【0032】まず、フォーカシング方向Fの駆動は、フォーカシングコイル4の一部が永久磁石6a、6bによって発生する磁束と直交することにより得られる電磁力を受け可動体12がワイヤー3a～3dによって支持されてフォーカシング方向Fに略並進運動することによって得られ、フォーカシングコイル4に流れる電流の量によって対物レンズ1の移動量を加減する。

【0033】トラッキング方向Tの駆動は、トラッキングコイル5の一部が永久磁石6a、6bによって発生する磁束と直交することにより得られる電磁力を受け可動体12がワイヤー3a～3dによって支持されてトラッ

キング方向Tに略並進運動することによって得られ、トラッキングコイル5に流れる電流の量によって対物レンズ1の移動量を加減する。

【0034】次に、図3を用いて本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置を含む光ピックアップの光学構成について説明する。

【0035】本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置を含む光ピックアップの光学構成は光源である半導体レーザー19と、偏光ビームスプリッター20、集光レンズ21、液晶素子7、1/4波長板22、対物レンズ1、ディスク14、シリンドリカルレンズ23、光検出器24によって構成される。

【0036】上記光ピックアップは以下のように動作する。半導体レーザー19より出射されたP偏光の光束は、偏光ビームスプリッター20を透過し、集光レンズ21により略平行な光束となり、液晶素子7と1/4波長板22とを透過する。1/4波長板22を透過するとき、光束はP偏光から円偏光に変えられる。1/4波長板22を透過した光は、対物レンズ1によってディスク14の情報記録面に集光される。

【0037】ディスク14の情報記録面からの反射した光は、再び対物レンズ1に入り、1/4波長板22を透過する。1/4波長板22を透過する光は、円偏光からS偏光に変えられる。1/4波長板22を透過した光は、液晶素子7を透過し、偏光ビームスプリッター20で反射され、シリンドリカルレンズ23で光検出器24に集光される。光検出器24は、受光した光束を光電変換して再生信号を形成するとともに、非点収差法によりフォーカシング駆動信号を形成し、位相差法あるいはプッシュプル法によりトラッキング駆動信号を形成して、これらの信号を出力する。

【0038】さらに、図1、図4および図5を用いてコマ収差補正用の液晶素子7について説明する。液晶素子7はガラスによって形成された基材7m、7nの間に制御電極7a~7e、液晶部7g、共通電極7fの順に配置構成されている。制御電極7a~7eは図4に示すようにラジアル方向のチルトが発生したときの収差分布に合った形に領域分割されて基材7mの内面に蒸着されており、共通電極7fは基材7n上に一様に蒸着されている。ここで制御電極7a~7eおよび共通電極7fは外部からの信号を液晶部7gに印加するとともに、光を透過させる透明電極である。

【0039】また、図1に示すように制御電極7aと制御電極7eの間に直列に抵抗を配列した分圧抵抗7h~7kを構成し、分圧抵抗7hと分圧抵抗7iの間の接点と制御電極7b、分圧抵抗7iと分圧抵抗7jの間の接点と制御電極7c、分圧抵抗7jと分圧抵抗7kの間の接点と制御電極7dをそれぞれ接続している。従って、制御電極7aの電位と制御電極7eの電位の差が分圧抵抗7h~7kによって分圧され、制御電極7b、7c、

7dに分圧された各値の電位がそれぞれ付与される。結果として、制御電極7a~7eには階段状の電位がそれぞれ印可されることとなる。この分圧抵抗7h~7kは光を透過させる透明な薄膜抵抗で形成されており、基材7m、7nの内面に蒸着されている。

【0040】この液晶部7gは、共通電極7fの電圧に対する制御電極7a~7eの電圧の電位差によって入射光束の位相を変化させ、電位差の大きさに応じて変化する位相量を加減することができ、これを用いてディスク14と対物レンズ1との相対的なチルトによって生じるコマ収差を上記のように制御電極7a~7eの各領域に階段状の電位を印可することにより補正することができる。

【0041】次に、図1を用いて本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置の駆動回路の構成について説明する。本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置の駆動系は、チルトセンサ13、液晶制御回路18、フォーカシング制御回路16、トラッキング制御回路17、ワイヤー3a~3d、フォーカシングコイル4、トラッキングコイル5、コンデンサ15a~15d、液晶素子7によって構成されている。

【0042】上記対物レンズ駆動装置の駆動系は以下のように動作する。まず、チルトセンサ13によってチルト量を検出し、液晶制御回路18によって液晶駆動信号を生成する。一方、非点収差法によりフォーカシング誤差量を検出しフォーカシング制御回路16によってフォーカシング駆動信号を、位相差法あるいはプッシュプル法によりトラッキング誤差量を検出しトラッキング制御回路17によってトラッキング駆動信号をそれぞれ生成する。ここでフォーカシング駆動信号およびトラッキング駆動信号の周波数帯域は、DC~40kHzの帯域であるが、液晶駆動信号は40kHz以上の周波数帯域となっている。

【0043】そこで、液晶素子7の制御電極7aに最高電位、制御電極7dに最低電位を印可する場合は、液晶制御回路18から出力される液晶駆動信号のうち最高電位を有する信号をフォーカシング制御回路16から出力されるフォーカシング駆動信号と重畳してワイヤー3aおよび3bを通じて対物レンズ駆動装置の可動体12に供給する。フォーカシングコイル4には重畳された信号が通電され、対物レンズ1は信号に基づいてフォーカシング方向Fに駆動されるが、可動体12の固有振動数は40kHz以下であり、対物レンズ1は40kHz以上の信号には応答しない。さらに、重畳信号はコンデンサ15aおよび15bを介して液晶素子7にも供給されており、コンデンサ15aおよび15bによって40kHz以下の信号はカットされて、液晶制御回路18で生成された液晶駆動信号のみに分離されて液晶素子7の共通電極7fおよび制御電極7aに印可されることとなる。

【0044】液晶制御回路18から出力される液晶駆動

信号のうち最低電位を有する信号も同様にしてトラッキング制御回路 17 から出力されるトラッキング駆動信号と重畳してワイヤー 3 c および 3 d を通じて対物レンズ駆動装置の可動体 12 に供給する。トラッキングコイル 5 には重畳された信号が通電され、さらに、重畳信号はコンデンサ 15 c および 15 d を介して液晶素子 7 にも供給され、コンデンサ 15 c および 15 d によって 40 kHz 以下の信号はカットされて、液晶制御回路 18 で生成された液晶駆動信号のみに分離されて液晶素子 7 の共通電極 7 f および制御電極 7 e に印可されることとなる。

【0045】液晶素子 7 の制御電極 7 a に最低電位、制御電極 7 d に最高電位を印可する場合も上記と同様に、液晶駆動信号をフォーカシング駆動信号およびトラッキング駆動信号に重畳することによりワイヤー 3 a ~ 3 d によって可動体 12 に供給し、コンデンサ 15 a ~ 15 d によって信号を分離して液晶素子 7 の共通電極 7 f および制御電極 7 a、制御電極 7 e に印加することによって行う。

【0046】以上により、液晶素子 7 の駆動信号をフォーカシング駆動信号およびトラッキング駆動信号に重畳して可動体 12 に供給し、可動体 12 上で液晶駆動信号を周波数帯域によって分離し、液晶素子に印加することによって、可動体 12 への駆動信号の供給をワイヤー 3 a ~ 3 d の 4 本で行うことができる。従って、可動体 12 に液晶素子 7 を搭載することによって対物レンズ 1 のトラッキング方向 T への移動による収差補正能力の劣化がない収差補正機能を実現することができるとともに、従来と同様に 4 本のワイヤー 3 による信号の供給を実現できるので、信頼性が高い金属線による支持機構を実現すると同時にばらつき要因を低減して AC チルトの発生による記録再生信号の劣化や不要共振の発生による制御性能の劣化をなくすることができる。さらに、ワイヤーの本数が増えないので、部品点数の増大による材料コスト、組立工数増大による作業コストおよび不良品が発生する確率が増大することがなく製品のコストアップをなくすることができる。

【0047】なお、上記の説明では、液晶素子 7 はラジアル方向 R のチルトによるコマ収差補正用の制御電極パターンを有しているとしているが、コマ収差補正用に限らず如何なる種類の収差補正に対応した制御電極パターンであっても同様の効果を得ることができる。例えば、タンジェンシャル方向のチルトによるコマ収差補正用のパターン、ラジアルおよびタンジェンシャルの 2 軸同時補正用のパターン、球面収差補正用のパターンであっても同様の効果を得ることができる。

【0048】また、上記の説明では、チルトセンサーによってチルト誤差量を検出して液晶駆動信号を生成するようにしているが、チルト誤差量に対応して変化する信号が検出できれば良く、例えばディスクの再生信号のジ

ッター値を検出してその値が最小になるように液晶駆動信号を生成しても良く、あるいはディスクの再生信号の振幅を検出してその値が最大になるように液晶駆動信号を生成しても良い。

【0049】（実施の形態 2）図 6 は本発明の実施の形態 2 による対物レンズ駆動装置の駆動回路の構成を示す構成図、図 7 は本発明の実施の形態 2 による対物レンズ駆動装置の斜視図である。

【0050】これらの図において、図 1 および図 2 と同一符号は同一または相当する符号を示しており、かつ本発明の実施の形態 2 による対物レンズ駆動装置を含む光ピックアップの光学構成、液晶素子の構造および制御電極のパターンは図 3、図 4 および図 5 と同一のものである。

【0051】本実施の形態 2 が実施の形態 1 と異なっている点を以下に説明する。図 6 および図 7 において端子板 8 a、8 b にはコンデンサ 15 a ~ 15 d に代えて抵抗 25 a および 25 b が搭載されており、従って可動体 12 は対物レンズ 1、レンズホルダ 2、フォーカシングコイル 4、トラッキングコイル 5、液晶素子 7、端子板 8 a、8 b、抵抗 25 a ~ 25 d によって構成されている。

【0052】可動体の支持は、ワイヤー 3 a ~ 3 f の 6 本によりフォーカシング方向 F またはトラッキング方向 T に移動可能に支持している。

【0053】本発明の実施の形態 2 による対物レンズ駆動装置の駆動系は、チルトセンサ 13、液晶制御回路 18、フォーカシング制御回路 16、トラッキング制御回路 17、ワイヤー 3 a ~ 3 f、フォーカシングコイル 4、トラッキングコイル 5、抵抗 25 a ~ 25 d、液晶素子 7 によって構成されている。ここで、抵抗 25 a と抵抗 25 c、抵抗 25 b と抵抗 25 d はそれぞれ略同じ抵抗値となる抵抗となっている。

【0054】上記対物レンズ駆動装置の駆動系は以下のように動作する。まず、非点収差法によりフォーカシング誤差量を検出しフォーカシング制御回路 16 によってフォーカシング駆動信号を、位相差法あるいはプッシュプル法によりトラッキング誤差量を検出しトラッキング制御回路 17 によってトラッキング駆動信号をそれぞれ生成する。

【0055】フォーカシング駆動信号はワイヤー 3 a および 3 b を通じて可動体 12 に供給され、フォーカシングコイル 4 に印可されて、対物レンズ 1 はフォーカシング駆動信号に基づいてフォーカシング方向 F に駆動される。

【0056】また、トラッキング駆動信号はワイヤー 3 c および 3 d を通じて可動体 12 に供給され、トラッキングコイル 5 に印可されて、対物レンズ 1 はトラッキング駆動信号に基づいてトラッキング方向 T に駆動される。

【0057】一方、トラッキング制御回路17によって生成されたトラッキング駆動信号の両端を直列に配列された抵抗25cおよび25dによって接続し、抵抗25cおよび25dの間の中間電位が液晶制御回路18に入力されている。さらに、チルトセンサ13によってチルト量を検出し、液晶制御回路18によって抵抗25cおよび25dの間の中間電位を基準電位とした液晶駆動信号を生成する。

【0058】そこで、液晶素子7の制御電極7aに最高電位、制御電極7dに最低電位を印可する場合は、液晶制御回路18から出力される液晶駆動信号のうち最高電位を有する信号はワイヤー3eを通じて、最低電位を有する信号はワイヤー3fを通じて対物レンズ駆動装置の可動体12に供給され、それぞれ液晶素子の制御電極7aおよび7eに印可される。さらに、トラッキングコイル5の両端を直列に配列された抵抗25aおよび25bによって接続し、抵抗25aおよび25bの間の中間電位が液晶素子7の共通電極7fに入力されている。従って、トラッキングコイル5の両端の中間電位を基準電位とした液晶駆動信号に基づいて、液晶素子が駆動されることとなる。

【0059】液晶素子7の制御電極7aに最低電位、制御電極7dに最高電位を印可する場合も上記と同様にして、液晶制御回路18から出力される液晶駆動信号のうち最高電位を有する信号はワイヤー3fを通じて、最低電位を有する信号はワイヤー3eを通じて対物レンズ駆動装置の可動体12に供給され、それぞれ液晶素子の制御電極7aおよび7eに印可される。さらに、トラッキングコイル5の両端を直列に配列された抵抗25aおよび25bによって接続し、抵抗25aおよび25bの間の中間電位が液晶素子7の共通電極7fに入力されている。従って、トラッキングコイル5の両端の中間電位を基準電位とした液晶駆動信号に基づいて、液晶素子が駆動される。

【0060】以上により、トラッキングコイル5の両端の中間電位を基準電位として液晶駆動信号を生成して液晶素子7の制御電極7aおよび7eに供給するとともに、そのトラッキングコイル5の両端の中間電位を可動体12上で液晶素子7の共通電極7fに供給することによって、可動体12への駆動信号の供給をワイヤー3a〜3fの6本で行うことができる。

【0061】従って、可動体12に液晶素子7を搭載することによって対物レンズ1のトラッキング方向Tへの移動による収差補正能力の劣化がない収差補正機能を実現できるとともに、液晶素子7への給電線の本数を削減して合計6本のワイヤー3による信号の供給を実現できるので、信頼性が高い金属線による支持機構を実現すると同時にばらつき要因を低減してACチルトの発生による記録再生信号の劣化や不要共振の発生による制御性能の劣化を抑制することができる。

【0062】さらに、ワイヤーの本数を削減したので、部品点数の増大による材料コスト、組立工数増大による作業コストおよび不良品が発生する確率を最小限に抑制することができる。また、上記の効果を得るのに可動体12上に搭載する部品として液晶素子の他に抵抗25aおよび25bのみで実現することができるので、安価でかつ可動体12の重量増加を抑制してフォーカシング方向およびトラッキング方向の駆動効率を劣化させることなく上記の効果を実現することができる。

【0063】なお、上記の説明では抵抗25a、25bを別部品として説明したが、分圧抵抗7h〜7kと同様に液晶素子7の内部に透明な薄膜抵抗として構成することも可能であり、この場合、可動体12上に搭載する部品は液晶素子7のみであり、より安価でかつフォーカシング方向およびトラッキング方向の駆動効率をより向上することができる。

【0064】また、上記の説明では、液晶駆動信号の基準電位をトラッキングコイル5の両端に抵抗25a、25bと25c、25dを接続することにより得られる中間電位によって生成したが、トラッキングコイル5に代えてフォーカシングコイル4の両端に抵抗25a、25bと25c、25dを接続することにより得られる中間電位によって生成しても同様の効果を得ることができるのは言うまでもない。

【0065】また、上記の説明では、液晶素子7はラジアル方向Rのチルトによるコマ収差補正用の制御電極パターンを有しているとしているが、コマ収差補正用に限らず如何なる種類の収差補正に対応した制御電極パターンであっても同様の効果を得ることができる。例えば、タンジェンシャル方向のチルトによるコマ収差補正用のパターン、ラジアルおよびタンジェンシャルの2軸同時補正用のパターン、球面収差補正用のパターンであっても同様の効果を得ることができる。

【0066】さらに、上記の説明では、チルトセンサーによってチルト誤差量を検知して液晶駆動信号を生成するようにしているが、チルト誤差量に対応して変化する信号が検出できれば良く、例えばディスクの再生信号のジッタ-値を検出してその値が最小になるように液晶駆動信号を生成しても良く、あるいはディスクの再生信号の振幅を検出してその値が最大になるように液晶駆動信号を生成しても良い。

【0067】

【発明の効果】以上のように、請求項1、請求項2および請求項3の発明によれば、液晶素子の駆動信号をフォーカシング駆動信号およびトラッキング駆動信号に重畳して可動体に供給し、可動体上で液晶駆動信号を周波数帯域によって分離し、液晶素子に印加することによって、可動体への駆動信号の供給を4本のワイヤーで行うことができる。

【0068】従って、可動体に液晶素子を搭載すること

によって対物レンズのトラッキング方向Tへの移動による収差補正能力の劣化がない収差補正機能を実現することができるとともに、従来と同様に4本のワイヤーによる信号の供給を実現できるので、信頼性が高い金属線による支持機構を実現すると同時にばらつき要因を低減してACチルトの発生による記録再生信号の劣化や不要共振の発生による制御性能の劣化をなくすることができる。さらに、ワイヤーの本数が増えないので、部品点数の増大による材料コスト、組立工数増大による作業コストおよび不良品が発生する確率が増大することがなく製品の

【0069】また、請求項4および請求項5の発明によれば、トラッキングコイルまたはフォーカシングコイルの両端の中間電位を基準電位として液晶駆動信号を生成して液晶素子の制御電極およびに供給するとともに、そのトラッキングコイルまたはフォーカシングコイルの両端の中間電位を可動体上で液晶素子の共通電極に供給することによって、可動体への駆動信号の供給を6本のワイヤーで行うことができる。

【0070】従って、可動体に液晶素子を搭載することによって対物レンズのトラッキング方向Tへの移動による収差補正能力の劣化がない収差補正機能を実現することができるとともに、液晶素子への給電線の本数を削減して合計6本のワイヤーによる信号の供給を実現できるので、信頼性が高い金属線による支持機構を実現すると同時にばらつき要因を低減してACチルトの発生による記録再生信号の劣化や不要共振の発生による制御性能の劣化を抑制することができる。

【0071】さらに、ワイヤーの本数を削減したので、部品点数の増大による材料コスト、組立工数増大による作業コストおよび不良品が発生する確率を最小限に抑制することができる。また、上記の効果を得るのに可動体上に搭載する部品として液晶素子の他に2つの抵抗のみで実現することができるので、安価でかつ可動体の重量増加を抑制してフォーカシング方向およびトラッキング方向の駆動効率を劣化させることなく上記の効果を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置の駆動回路の回路図

【図2】本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置の斜視図

【図3】本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置を含む光ピックアップの光学構成図

【図4】本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置における液晶素子の制御電極のパターン図

【図5】本発明の実施の形態1による対物レンズ駆動装置における液晶素子の構造を示す断面図

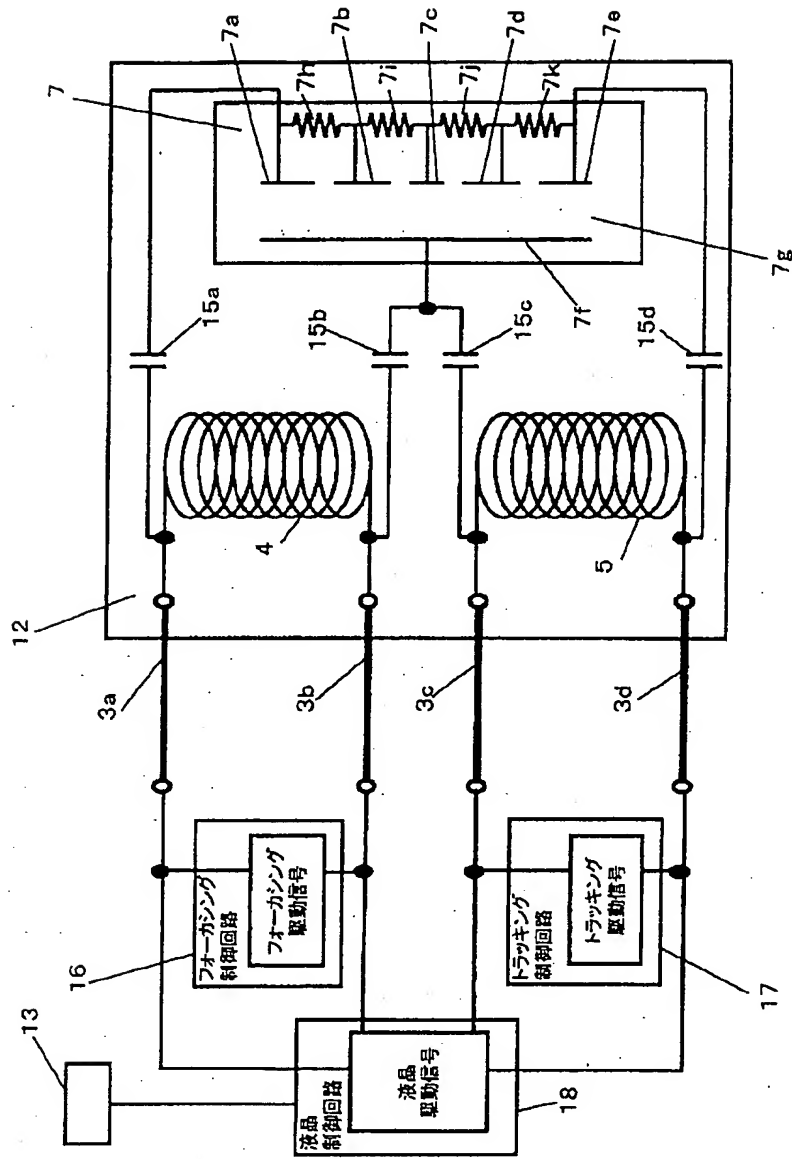
【図6】本発明の実施の形態2による対物レンズ駆動装置の駆動回路の回路図

【図7】本発明の実施の形態2による対物レンズ駆動装置の斜視図

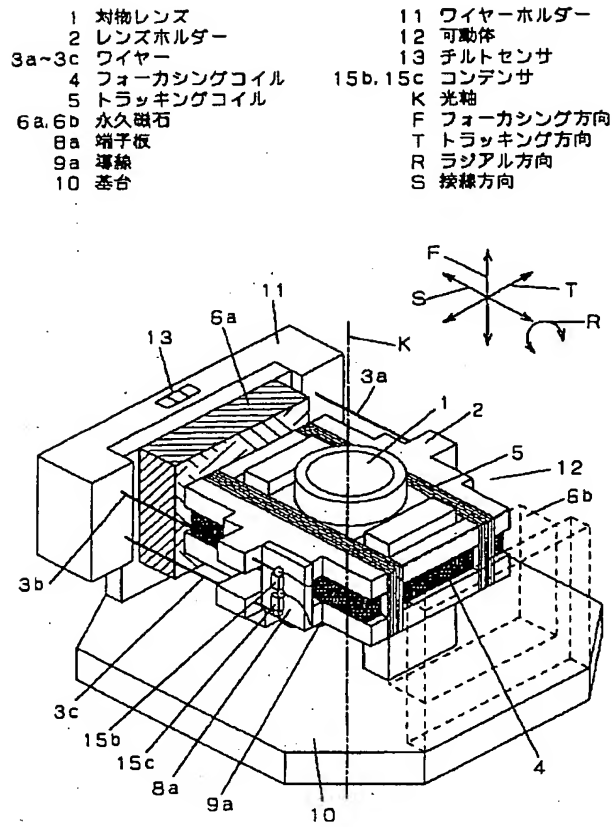
【符号の説明】

- 1 対物レンズ
- 2 レンズホルダ
- 3 a ~ 3 f ワイヤー
- 4 フォーカシングコイル
- 5 トラッキングコイル
- 6 a, 6 b 永久磁石
- 7 液晶素子
- 7 a ~ 7 e 制御電極
- 7 f 共通電極
- 7 g 液晶部
- 7 h ~ 7 k 分圧抵抗
- 7 m, 7 n 基材
- 8 a, 8 b 端子板
- 9 a 導線
- 10 基台
- 11 ワイヤーホルダー
- 12 可動体
- 13 チルトセンサ
- 14 ディスク
- 15 a ~ 15 d コンデンサ
- 16 フォーカシング制御回路
- 17 トラッキング制御回路
- 18 液晶制御回路
- 19 半導体レーザー
- 20 偏光ビームスプリッター
- 21 集光レンズ
- 22 1/4波長板
- 23 シリンドリカルレンズ
- 24 光検出器
- 25 a ~ 25 d 抵抗
- K 光軸
- F フォーカシング方向
- T トラッキング方向
- R ラジアル方向
- S 接線方向

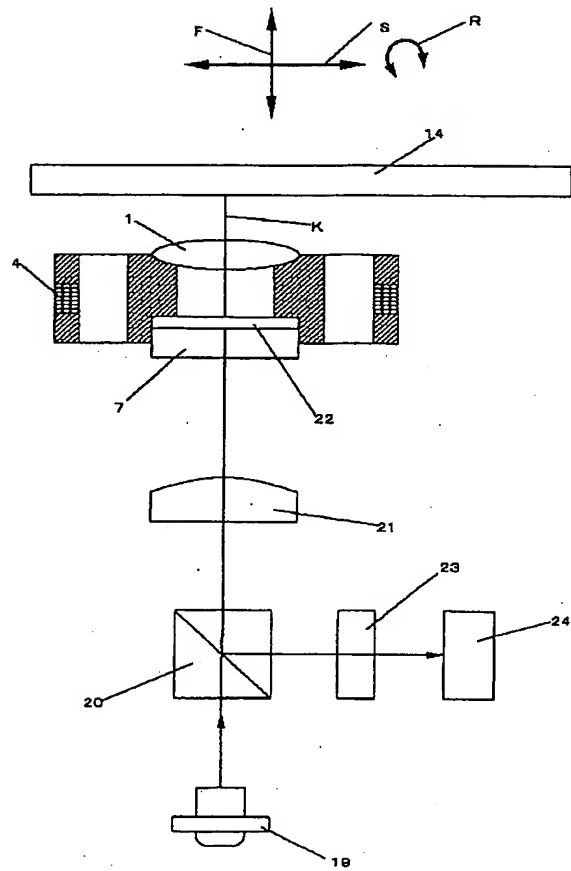
【図1】



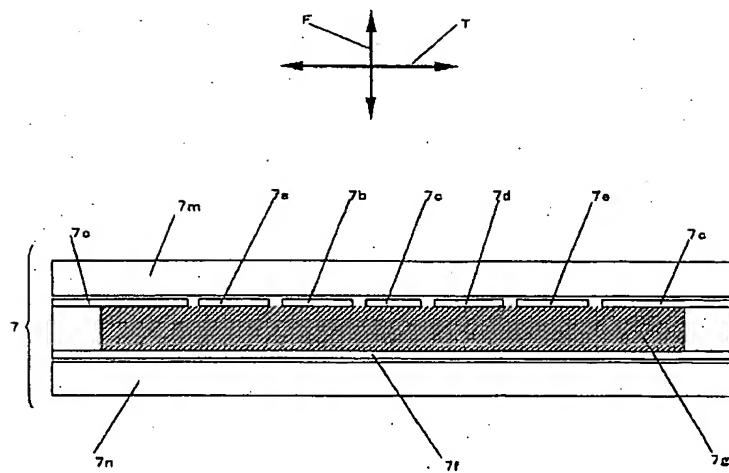
【図2】



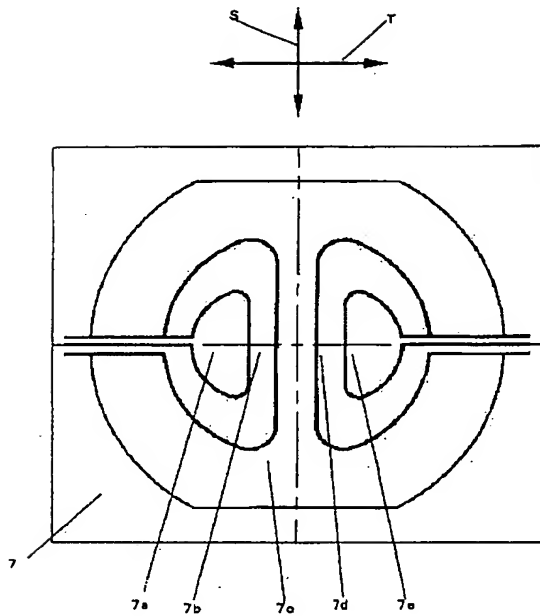
【図3】



【図5】

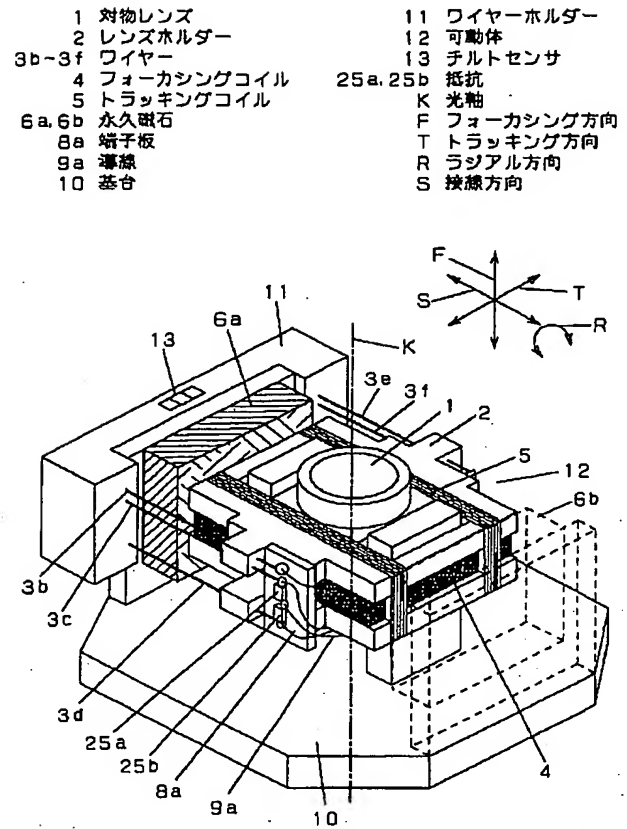


【図 4】

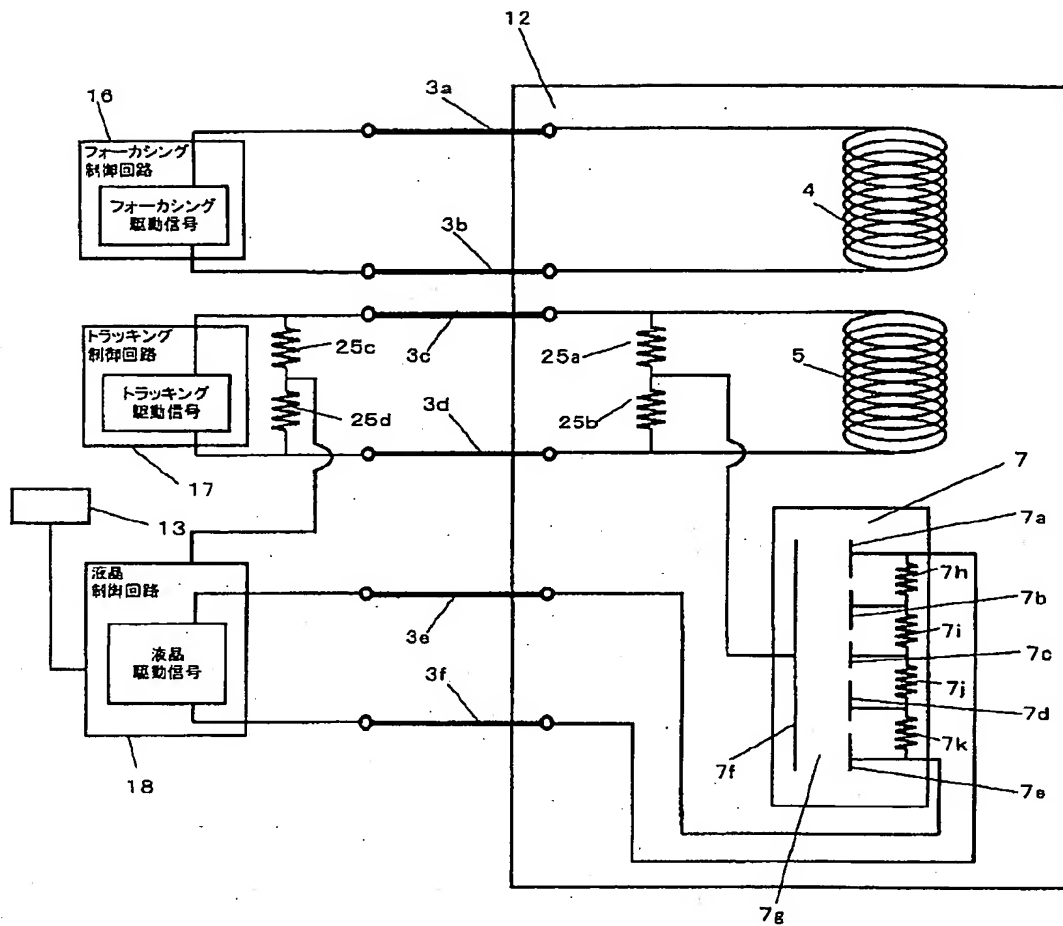


7 液晶素子
7a~7e 制御電極

【図 7】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 和田 秀彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 金馬 慶明
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 山本 博昭
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
Fターム(参考) 2H044 BE02 BE07 BE09
2H045 AF02 DA32
5D118 AA14 BA01 BB01 CC12 CD04
DA40
5D119 BA01 BB01 BB11 EC01 EC04
JA09